

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Patentschrift**
⑪ **DE 3811649 C1**

⑳ Aktenzeichen: P 38 11 649.9-23
㉑ Anmeldetag: 7. 4. 88
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 6. 89

⑤ Int. Cl. 4:
A01F 15/00
A 01 D 91/00
A 01 D 89/00
// B30B 9/30

DE 3811649 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Mengele Verwaltungen GmbH, 8870 Günzburg, DE

⑦② Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

EP 2 57 614 A1
EP 43 156 A1

⑤④ Verfahren zur gleichmäßigen Beschickung von Erntemaschinen

Zur gleichmäßigen Beschickung einer landwirtschaftlichen Aufsammlmaschine, insbesondere Ballenpresse, wird ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung vorgeschlagen, wobei die Erntegutverteilung des zugeführten Erntegutstroms kontinuierlich erfaßt wird und bei Mittenabweichung Stellbefehle zur Korrektur der seitlichen Abweichung erfolgen. Die Erfassung der Erntegutverteilung erfolgt durch vor der Preßvorrichtung angeordnete Sensoren, insbesondere Tastbügel.

Hierdurch wird ein vorbeugendes Ernteverfahren erreicht, das die Entstehung ungleichförmiger Ballen bereits vor der Pressung vermeidet. Dadurch werden die Preßorgane geringer belastet und die Bedienperson insbesondere bei ungleichmäßiger Erntegutverteilung entlastet.

DE 3811649 C1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur gleichmäßigen Beschickung und eine Vorrichtung gemäß den oberbegrifflichen Merkmalen der Patentansprüche 1 und 2.

Eine derartige Ballenpresse ist aus der EP-A 02 57 614 bekannt. Hierbei sind am Preßkolben Sensoren vorgesehen, die beim Preßhub das Maß der ungleichmäßigen Beladung der Preßkammer erfassen. Als Folge wird dem Fahrer in der Kabine des Ballenpresse ziehenden Traktors die Richtung und der Betrag der Lenkbewegung angezeigt, die erforderlich ist, um die gleichmäßige Beladung wiederherzustellen.

Diese Verfahrensweise zeigt mehrere Nachteile. Da die Erfassung erst dann erfolgt, wenn der Ballen bzw. die Beladung der Preßkammer ungleichmäßig ist, treten an der Preßvorrichtung, deren Lager und Führungen ungleiche Belastungen auf, die zu frühzeitigem Verschleiß führen.

Zudem kann bei Auftreten einer ungleichen Befüllung der Ballenkammer bei nahezu gebildeten Ballen, diese Ungleichförmigkeit nicht mehr korrigiert werden, da während des Weges des Erntegutstroms von einer Lenkkorrektur bis zur Ballenkammer mehrere Preßhübe vergehen, so daß ein "schiefer" Ballen ungleichförmig bleibt. Dies hat ungünstige Auswirkungen auf die Formbeständigkeit, Transportierbarkeit und Haltbarkeit der Ballen, insbesondere wenn diese einsiliert werden sollen. Außerdem wird der Fahrer zusätzlich belastet, da er ständig auf die Fahrtrichtungsanzeige achten muß.

Weiterhin ist die vorgeschlagene Lösung durch die Messung am Preßkolben an Kolbenpressen gebunden und somit nicht für andere verbreitete Erntegutpreßmaschinen mit rotierenden Preßvorrichtungen wie Rundballenpressen geeignet.

Des weiteren ist aus der EP-A 00 43 156 eine Ballenpresse bekannt, bei der der Erntegutstrom (Schwad) vor der Aufnahmevorrichtung mittels hin- und herschwingender Zinken verteilt wird. Eine derartige Querverteilung ist jedoch sehr ungenau, da seitlich außerhalb der Mitte liegende Schwaden nicht oder kaum erfaßt werden, so daß eine ungleichmäßige Beschickung z. B. durch Kursabweichungen des Fahrers lediglich leicht abgemildert werden. Bei weit außermittig liegenden Schwaden kann die ungleichmäßige Beschickung der Preßvorrichtung durch die Querverteilstützen sogar noch verstärkt werden, wenn restliches Erntegut in der Mitte auf die Seite des ohnehin schon angehäuften Erntegutes (Schwad) gestreut wird. Somit ist auch hier durch ungleiche Beschickung die Gefahr einer übermäßigen Pressenbelastung und einer Ballenungleichförmigkeit gegeben.

Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren nach dem Oberbegriff und eine entsprechende Vorrichtung zu schaffen, das bzw. die eine gleichmäßige Beschickung der Preßvorrichtung und gleichförmige Preßballen sicherstellt.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Patentansprüche 1 und 2 gelöst.

Durch die kontinuierliche Erfassung der Erntegutverteilung vor dem Preßvorgang und entsprechender, aus dieser Messung abgeleiteter Mittenkorrektur wird der Erntegutstrom der Preßvorrichtung mittig zugeführt und somit das Entstehen "schiefer" Ballen durch außermittige Erntegutzufuhr sicher verhindert. Dabei wirkt diese Korrektur im Gegensatz zum Stand der Technik vorbeugend und nicht als Reaktion auf einen bereits ungleichförmigen Ballen.

Somit wird in vorteilhafter Weise die Preßvorrichtung — in Breiten- oder Querrichtung gesehen — gleichmäßig belastet und ein gleichförmiger Ballen ist jederzeit, d. h. unabhängig vom Bindezeitpunkt relativ zum Auftauchen einer seitlichen Abweichung des Erntegutstroms sichergestellt, da dieses Korrekturverfahren eine ungleichmäßige Preßschicht erst gar nicht entstehen läßt, während beim Stand der Technik mehrere Preßhübe unter einseitiger Belastung des Preßkolbens zum Ausgleich benötigt werden, und eine Schräglage am Ballenende nicht mehr ausgleichbar ist.

Außerdem kann der Fahrer durch diese Verfahrensweise wesentlich entlastet werden, da er auf Schwadform, deren seitliche Lage und sich nähernden Ballenbindezeitpunkt nicht mehr zu achten braucht, weil der Ausgleich vollautomatisch und vorbeugend von der Maschine übernommen wird.

Zudem ist diese Verfahrensweise nicht an eine Kolbenpresse gebunden, sondern kann auf jede Aufsammler-Erntemaschine wie Rundballenpresse oder auch Ladewagen mit Förderpreßvorrichtung zur gleichmäßigen Befüllung des Laderaumes angewendet werden.

In den Unteransprüchen 3 bis 10 sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gekennzeichnet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind die Ausbildung der Sensoren als Tastbügel über oder kurz vor der Aufnahmevorrichtung oder als unabhängig voneinander antreibbare Hälften des Aufnehmers oder der Querförderschnecken, da diese mit geringem Aufwand zu verwirklichen ist. Selbst wenn zur Erhöhung der Meßgenauigkeit viele, z. B. sechs Tastbügel über die Breite verteilt vorgesehen sind, bleibt der Aufbau sehr einfach.

Zur Mittenkorrektur bestehen viele Ausführungsmöglichkeiten. Zum einen kann der Erntegutstrom durch eine querverschiebbare Förderschnecke und/oder Einweisbleche relativ zur Maschinenmitte seitlich verschoben werden oder die Maschine bezüglich des Erntegutstroms z. B. über eine von der Auswertevorrichtung angesteuerte Schwankdeichsel seitlich verlagert werden. Diese hier genannten Ausführungen sind besonders vorteilhaft, da diese Grundelemente wie z. B. Schwenkdeichsel und Schwenkzylinder meist ohnehin bereits an der Ballenpresse vorhanden sind und nurmehr um die leicht nachrüstbare Steuerung aus einigen Sensoren und einer Auswertevorrichtung (elektronischer Vergleich oder auch hydraulischer/pneumatischer Druckwaage) ergänzt werden.

Die Auswertevorrichtung kann, insbesondere mit mehr als zwei Sensoren auch zur genauen Erfassung der aufgenommenen Erntegutmenge (-volumen) herangezogen werden, so daß damit auch der Bindezeitpunkt gesteuert werden kann. Während dieser bisher nach einer bestimmten Kolbenhubzahl oder durch einen Drucksensor im Preßkanal gesteuert wird, kann nunmehr das jeweilige Ballengewicht in genaueren Grenzen eingehalten werden.

Anhand von drei Ausführungsbeispielen an einer Ballenpresse wird die Erfindung in der Zeichnung nachfolgend beschrieben und erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Ballenpresse in Seitenansicht,

Fig. 2 eine Draufsicht gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Erntegutstrom,

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform,

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt in Seitenansicht den vorderen Bereich ei-

ner Aufsammlerntemaschine 1, hier eine Ballenpresse, die einen Erntegutstrom 2, z. B. einen Heuschwad, mittels einem Aufsammler (Pick-up) 5 vom Boden aufnimmt und über eine Querförderschnecke 6 mit Einweisblechen 10 einer Preßvorrichtung 3 zuführt. Diese besteht hier aus einem Preßrotor und einem sich daran anschließenden Preßkanal. Statt dessen kann sich auch eine Rundballen-Preßkammer oder ein Zuführschacht zu einem Preßkolben mit Preßkammer oder ein Laderotor mit Zuführschacht zu einem Laderaum eines Ladewagens, der ebenfalls eine Pressung des Erntegutes bewirken kann, anschließen.

Die Ballenpresse 1 wird über eine Deichsel 7 von einem nicht dargestellten Traktor gezogen. Unter der Deichsel 7 sind hier an einer Traverse 7c Sensoren 4 angeordnet, die aus höhenbeweglichen Tastbügeln 4a und zugeordneten Meßfühlern 4b z. B. auf induktiver Basis gebildet sind. Die Meßfühler 4b können auch nach allen, dem Fachmann geläufigen Meßprinzipien wie kapazitiv, pneumatisch oder hydraulisch arbeiten. Die Tastbügel 4a, die den Erntegutstrom 2 abtasten, können auch durch berührungslose Sensoren z. B. auf Lichtbasis oder Ultraschallbasis gebildet sein und sowohl, wie hier, über dem Aufsammler 5 das bereits aufgenommene Erntegut oder vor dem Aufsammler 5 das noch auf dem Boden liegende, noch aufzunehmende Erntegut erfassen.

Fig. 2 zeigt die entsprechende Draufsicht auf die Ballenpresse 1 mit Preßvorrichtung 3, Querförderschnecke 6, Aufsammler 5, dazwischen angeordneten seitlichen Einweisblechen 10 und über dem Aufsammler 5 angeordneten Sensoren 4. Diese sind beidseits der Mittellinie 1a der Aufsammleremaschine 1 vorzugsweise symmetrisch und in wenigstens einer Ausführung rechts und eine links angeordnet. Zum Zwecke einer möglichst genauen Erfassung der Erntegutquerverteilung, wie aus Fig. 3 ersichtlich, sind etwa sechs bis zehn Sensoren 4 vorteilhaft. Die Sensoren 4 sind mit einer Auswertevorrichtung 8 (vgl. Fig. 3) verbunden, die wenigstens je einen Eingangskanal für die rechte und die linke Seite von der Mittellinie 1a aufweist und über einen Vergleichler 11 z. B. einem elektronischen Vergleicherelement, je nach festgestelltem Schwerpunkt des Erntegutstromes 2 links, mittig, rechts bei Mittenabweichung Stellbefehle an ein Stellmittel 9, hier einen Verschiebezylinder 9a, abgibt. Dieser Verschiebezylinder 9a verschiebt hier die Querförderschnecke 6a an Keilwellen 6c je nach Schwadlage rechts/links von der Mittellinie 1a entsprechend dem Pfeil 6d relativ zur Preßvorrichtung 3. Somit wird der außermittig liegende Erntegutstrom 2 relativ zur Aufsammleremaschine 1 seitlich verschoben, so daß der Erntegutstrom 2 wieder mittig der Preßvorrichtung 3 zugeführt wird.

Fig. 3 zeigt einen der Fig. 2 zugeordneten Querschnitt durch den Erntegutstrom 2, der von jeweils drei rechts und links der Mittellinie 1a der Ballenpresse 1 angeordneten Sensoren 4 abgetastet wird. Durch die Vielzahl der Sensoren 4 läßt sich nicht nur erfassen, ob der Schwad tendenziell rechts oder links von der Mittellinie 1a liegt, sondern darüber hinaus in vorteilhafter Ausgestaltung die Erntegutverteilung über die Querschnittsform des Erntegutstroms 2 exakt ermitteln. Durch Bildung der Summen Σ_L und Σ_R der links und rechts von der Mittellinie 1a liegenden Erntegutanteile kann somit der zur gleichmäßigen, mittleren Beschickung der Preßvorrichtung 3 nötige Hub des Stellmittels 9 durch die Auswertevorrichtung 8 errechnet werden. Weiterhin kann über eine Integration unter Einbezie-

hung der Zeit bzw. der Fahrgeschwindigkeit die auf dem Pfad jedes Sensors 4 einströmende Erntegutmenge errechnet werden und damit in Art eines Regelkreises die Erntegutverteilung nachgeregelt werden. Somit kann auch über Multiplikation der Querschnittsformfläche mit der Fahrgeschwindigkeit die aufgenommene Erntegutmenge errechnet werden und ab einem vorwählbaren Wert die Ballenbildung ausgelöst werden oder bei einem Ladewagen mit Eingabe der spezifischen Futterart das Erreichen des zulässigen Ladungsgewichtes signalisiert werden.

Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform, bei der die Sensoren 4 durch zwei Schneckenhälften 6a, b gebildet werden, deren Antriebsdrehmoment unabhängig voneinander gemessen wird z. B. durch Dehnmeßstreifen auf der Antriebswelle, und durch Vergleich die Mehrbelastung der linken oder rechten Schneckenhälfte durch außermittigen Erntegutstrom erkannt wird. Entsprechend der Mittenabweichung kann dann beispielsweise eine Schneckenhälfte 6a und 6b seitlich verschoben werden oder als anderes Stellglied 9 ein Schwenkzylinder 7b angesteuert werden, der im Zusammenwirken mit der Schwenkdeichsel 7a die Ballenpresse 1 bis zur Übereinstimmung von Schwadmitte mit Maschinenmittellinie 1a seitlich auslenkt. Hierbei sind dann die Sensorsignale im Gleichgewicht. Dies kann als andere Ausführungsform des Vergleichers 11 z. B. mit einer Druckwaage 11a festgestellt werden, die das Stellmittel 9 so lange ansteuert bis das Gleichgewicht erreicht ist. Hierbei sind die Fühler 4b vorteilhaft als pneumatische oder hydraulische Aufnahmerelemente ausgelegt.

Eine weitere Ausführungsform der Sensoren 4 ist mit einem geteilten Aufsammler 5 möglich, dessen beide hier gestrichelt angedeuteten Hälften 5a, b ebenso wie oben gesondert angetrieben und dessen Antriebsmoment getrennt erfaßt und verglichen wird. Diese Ausführung ist besonders bei breiteren Aufsammlern vorteilhaft, die meist ohnehin als getrennte Hälften ausgeführt werden. Diese Auslegung der Sensoren 4 als rechte und linke Hälften arbeitet natürlich nicht so umfassend wie die Ausführung gemäß Fig. 2 mit mehreren Tastbügeln, genügt jedoch zur Unterscheidung, ob auf der rechten oder linken Seite mehr Erntegut gefördert wird oder ob der Erntegutstrom mittig aufgenommen wird.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform des Stellmittels 9, in dem nach dem Aufsammler 5 die klappenartige verschwenkbaren Einweisbleche 10 aus der symmetrischen Stellung bei mittlerer Erntegutzuführung, hier über ein gemeinsames Gestänge 10a betätigt, den Erntegutstrom 2 gemäß der gestrichelten Stellung nach rechts (bzw. nach links) umlenken, damit der Hauptanteil des Erntegutstroms 2 mittig in die Preßvorrichtung 3 eingeführt wird.

Diese Art der Einweisung ist sehr einfach, da keine rotierenden Teile benötigt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur gleichmäßigen Beschickung einer Aufsammleremaschine, insbesondere Ballenpresse, für landwirtschaftliches Erntegut, das als Erntegutstrom mit Breitenerstreckung vom Boden aufgenommen und einer Preßvorrichtung zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Pressen die Erntegutverteilung bezüglich der Breitenerstreckung des Erntegutstroms (2) kontinuierlich erfaßt wird und bei Mittenabweichung der Erntegut-

verteilung Stellbefehle zur Korrektur der seitlichen Abweichung von der Mittellinie (1a) der Aufsammlmaschine (1) erfolgen.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 unter Verwendung einer Ballenpresse, dadurch gekennzeichnet, daß die Erntegutverteilung durch wenigstens zwei über die Breite des Erntegutstromes (2) und vor der Preßvorrichtung (3) angeordnete Sensoren (4) erfaßbar ist, die mit einer Auswertevorrichtung (8) verbunden sind und die Auswertevorrichtung (8) mit Stellmitteln (9) zur seitlichen Verschiebung entweder des Erntegutstromes (2) und der Ballenpresse (1) oder der Ballenpresse (1) allein verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (4) als Tastbügel (4a) ausgebildet sind, die entsprechend der jeweiligen Höhe des aufzunehmenden bzw. aufgenommenen Erntegutstroms (2) auslenkbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmittel (9) durch wenigstens einen Verschiebezylinder (9a) gebildet ist, der mit einer in Breitenrichtung verschiebbaren Querförderschnecke (6) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmittel (9) durch einen Schwenkzylinder (7b) gebildet ist, der mit einer Schwenkdeichsel (7a) der Ballenpresse (1) zusammenwirkt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmittel (9) durch seitlich schwenkbare Einweisbleche (10) gebildet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (4) von zwei unabhängig voneinander antreibbaren Aufsammlerhälften (5a, b) gebildet sind, deren jeweiliges Antriebsdrehmoment meßbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (4) von zwei unabhängig voneinander antreibbaren Querförderschneckenhälften (6a, b) gebildet sind, deren jeweiliges Antriebsdrehmoment meßbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertevorrichtung (8) wenigstens ein Vergleichselement (1) zum Vergleich der rechts- und der linksseitig einströmenden Erntegutmenge aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertevorrichtung (8) wenigstens ein Integrierelement aufweist, das die jeweilig einströmende Erntegutmenge über die Zeit aufsummiert.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

55

60

65

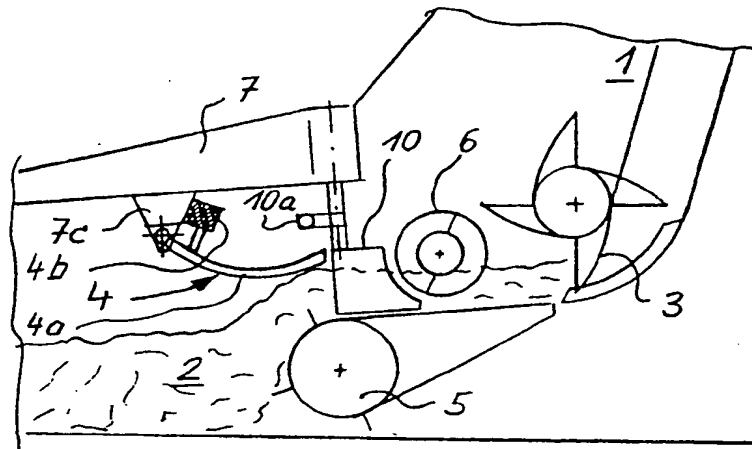


FIG. 1

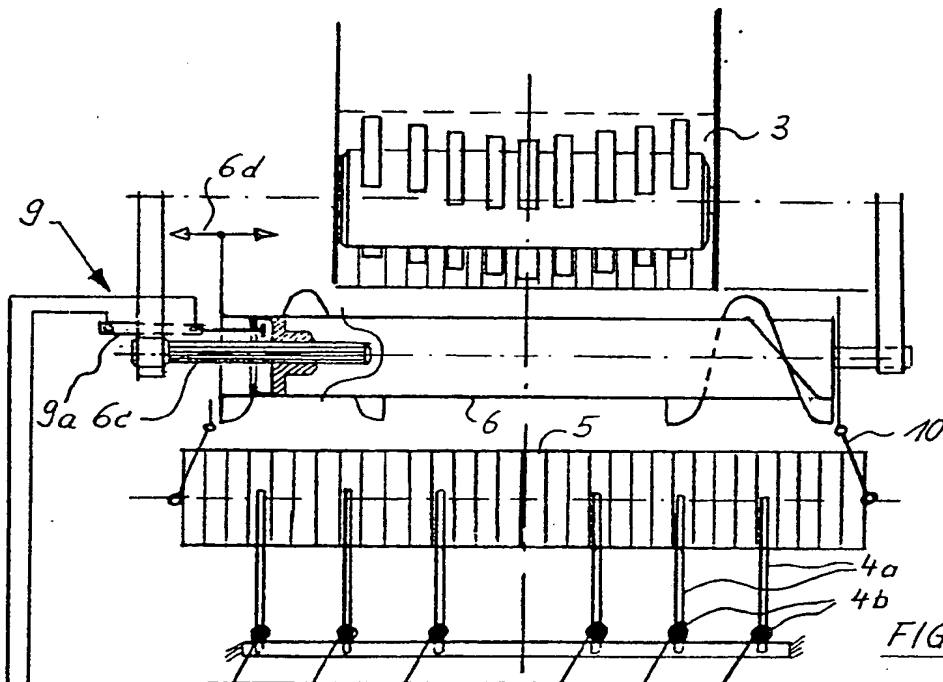


FIG. 2

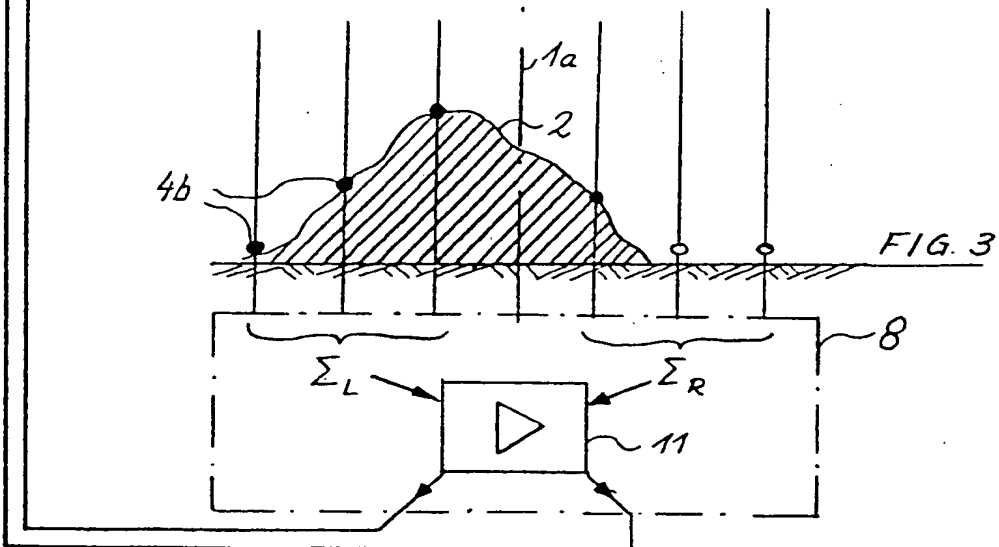


FIG. 3

